


**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1998-03-23
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1998-03-23
 (22) Patentansökan inkom 1996-12-23
 (24) Löpdag 1996-12-23
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer 9604759-2

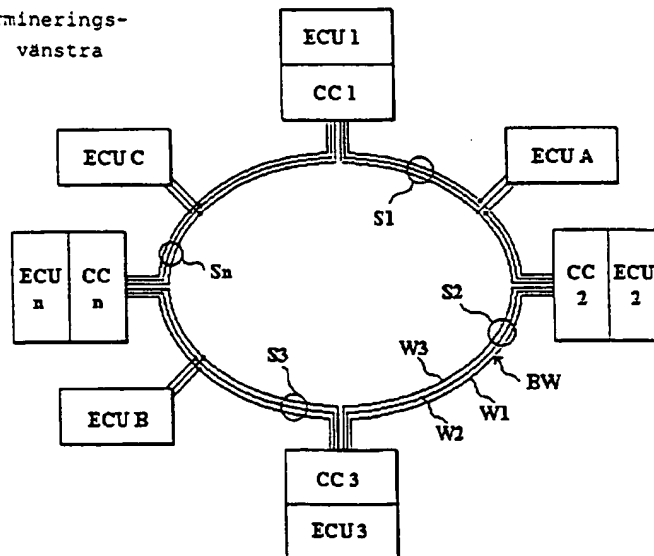
Ansökan inkommen som:

☒ svensk patentansökan
fullföljd internationell patentansökan
med nummer
☐ omvandlad europeisk patentansökan
med nummer

(30) Prioritetssuppgifter
- -

- (73) PATENTHAVARE Nob Elektronik AB, Stålgatan 1 343 34 Älmhult SE
 (72) UPPFINNARE Sture Bernhardsson, Glimåkra SE, Fredrik Björn, Älmhult SE,
Göran Nilsson, Virestad SE
 (74) OMRUD AWAPATENT AB
 (54) BENÄMNING Elektroniskt ringformigt bussystem uppdelad i ett flertal
sektioner
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -
 (57) SAMMANDRAG:

Ett elektronisk bussystem innefattar en bussledning (BW) med åtminstone två signalöverföringstrådar (W1, W2) och en vänster och en höger ände, som vardera definieras av ett termineringsmotstånd, som förbinder signalöverföringstrådarna med varandra. Ett flertal elektroniska styrenheter (ECU1-ECUn) är mellan bussledningens (BW) båda ändar kopplade till signalöverföringstrådarna (W1, W2) och är anordnade att via dessa sända och mottaga elektriska signaler. Bussledningen (BW) är uppdelad i ett flertal sektioner (S1-Sn), som är förbundna med varandra medelst anslutningskretsar (CC1-CCn), och bildar en ringformig enhet. Varje anslutningskrets (CC1-CCn) innefattar reläorgan, medelst vilka vardera anslutningskrets, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, kan ansluta åtminstone ett däri integrerat termineringsmotstånd för att definiera bussledningens (BW) vänstra och/eller högra ände.



Föreliggande uppfinning avser ett elektroniskt bussystem för mobila applikationer, såsom ett CAN-bussystem för motorfordon, vilket system innefattar en bussledning med åtminstone två signalöverföringstrådar och en vänster och en höger ände, som vardera definieras av ett termineringsmotstånd, som förbinder signalöverföringstrådarna med varandra, och ett flertal elektroniska styrenheter, som mellan bussledningens båda ändar är kopplade till signalöverföringstrådarna och är anordnade att via dessa sända och mottaga elektriska signaler.

Elektroniska bussystem av den ovan nämnda typen är i form av det s k CAN-bussystemet kända bl a från personbilar, i vilka de elektroniska styrenheterna är utplacerade på strategiskt valda ställen i bilen, i allmänhet i anslutning till en förbrukare, såsom en lampa, som styrs av den intelligenta styrenheten. Denna styrenhet samverkar därvid digitalt via bussledningen med övriga, lika berättigade styrenheter i bilen, varvid den därtill anslutna förbrukaren normalt strömmatas av en strömledning, som löper parallellt med bussledningen. Vid bussledningens ändar finns s k termineringsmotstånd, som har till uppgift att vid nämnda ändar dämpa ut på bussledningen överförda elektriska signaler så att inga störande ekon uppstår.

En nackdel med ifrågavarande bussystem är att de saknar redundans, dvs att redan ett mindre fel på bussledningen, exempelvis brott av en däri ingående signalöverföringsledning, eller på en till denna ansluten styrenhet kan medföra att hela systemets funktion äventyras. I en personbil är risken för sådana fel förhållandevis liten tack vare relativt korta ledningssträckor och förhållandevis skyddad placering. I större fordon, dvs arbetsfordon såsom gaffeltruckar och lastbilar, bidrar

däremot speciellt ledningssträckornas längd men även deras utsatta placering ofta till att dylika fel uppstår.

Mot denna bakgrund är ändamålet med föreliggande uppfinning att i ett elektroniskt bussystem av inledningsvis nämnd typ, och då speciellt i ett CAN-bussystem, åstadkomma större redundans med avseende på exempelvis ledningsfel och att på så sätt möjliggöra tillförlitligare bussystemsinstallationer än tidigare.

Detta ändamål uppnås enligt uppfinningen med hjälp av ett elektroniskt bussystem av inledningsvis nämnd typ, vilket bussystem kännetecknas av att bussledningen är uppdelad i ett flertal sektioner, som är förbundna med varandra medelst anslutningskretsar, och bildar en ringformig enhet, att varje anslutningskrets innefattar reläorgan, medelst vilka vardera anslutningskrets är anordnad att, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, ansluta åtminstone en av de elektroniska styrenheterna till signalöverföringstrådarna och/eller att ansluta åtminstone ett termineringsmotstånd till dessa signalöverföringstrådar för att definiera bussledningens vänstra och/eller högra ände.

Genom att utnyttja speciella anslutningskretsar för styrenheternas anslutning till bussledningen blir det tack vare uppfinningen dels möjligt att uppfylla alla protokoll som gäller för olika typer av bussystem, dvs att åstadkomma kompabilitet med dessa, dels möjligt att åstadkomma mycket stor redundans, då anslutningskretsarna gör det möjligt att flytta bussledningens vänstra och högra ände genom val av termineringsmotstånd.

Företrädesvis innefattar varje anslutningskrets ett vänster reläorgan, som är anordnat att ansluta en vänster terminal av vardera signalöverföringsledning till vardera en nod, som är kopplad till en av de elektroniska styrenheterna, eller, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, till ett första termineringsmotstånd, ett höger reläorgan, som är anordnat att ansluta en höger terminal av vardera signalöverföringsledning till vardera

en av noderna eller, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, till ett andra termineringsmotstånd, och ett centralt reläorgan, som är anordnat att, när det första eller det andra termineringsmotståndet är anslutet, ansluta ett tredje termineringsmotstånd till de båda andra noderna.

En på detta sätt utformad anslutningskrets är mycket enkel till sin konstruktion och kan lätt och till låg kostnad förverkligas med hjälp av känd halvledareteknik.

Alternativt kan enligt uppfinningen varje anslutningskrets innefatta ett första vänster reläorgan, som är anordnat att ansluta en vänster terminal av vardera överföringsledning till vardera en nod, som är kopplad till en av de elektroniska styrenheterna, ett första höger reläorgan, som är anordnat att ansluta en höger terminal av vardera signalöverföringsledning till vardera en av noderna, ett andra vänster reläorgan, som är anordnat att, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, ansluta de vänstra terminalerna till ett vänster termineringsmotstånd, och ett andra höger reläorgan, som är anordnat att, samordnat med de övriga anslutningskretsarna, ansluta de högra terminalerna till ett höger termineringsmotstånd.

En på detta sätt utformad anslutningskrets fyller samma funktion som den ovan nämnda föredragna anslutningskretsen, men blir något dyrare pga att den innefattar ett extra reläorgan, som dessutom i likhet med de övriga reläorganen måste vara individuellt styrbart.

Företrädesvis styrs enligt uppfinningen omkopplingen av reläorganen i anslutningskretsarna av ett styrorgan i vardera anslutningskrets, vilket styrorgan via den till anslutningskretsen anslutna elektroniska styrenheten samverkar med motsvarande styrorgan i de andra anslutningskretsarna.

Det inses att även denna lösning ytterligare ökar den eftersträlvade redundansen, eftersom den bidrar till ett större oberoende mellan anslutningskretsarna.

Lämpligen innefattar bussledningen i det elektroniska bussystemet enligt uppfinningen en strömledning för försörjning av anslutna förbrukare, såsom en elektronisk styrenhet och en därtill kopplad lampa eller dylikt, och
5 innefattar varje anslutningskrets en vänster strömterminal, som är ansluten till strömledningen i bussledningens sektion till vänster om anslutningskretsen, en höger strömterminal, som är ansluten till strömledningen i bussledningens sektion till höger om anslutningskretsen,
10 ett strömställareorgan, som är anordnat att koppla strömterminalerna till eller från varandra, ett första kopplingsorgan för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från vänster strömterminal, ett andra kopplingsorgan för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från höger strömterminal, ett första spänningsavkänningsorgan för avkänning av spänningen över vänster strömterminal och ett
15 andra spänningsavkänningsorgan för avkänning av spänningen över höger strömterminal, varvid strömställareorganet är anordnat att koppla strömterminalerna från varandra vid ett medelst spänningsavkänningsorganen avkännt spänningsfall och att åter koppla strömterminalerna till varandra när åter normal spänning föreligger över de båda strömterminalerna.

Det är i och för sig känt att parallellt med bussledningens signalöverföringstrådar dra även en strömledning, men att på det uppfinningsenliga sättet kombinera sådan ledningsdragning med de speciella anslutningskretsarna i bussystemet enligt uppfinningen utgör utan tvekan ett stort tekniskt framsteg.

30 Företrädesvis styrs strömställareorganets omkoppling av ett styrorgan i vardera anslutningskrets, vilket styrorgan via den till anslutningskretsen anslutna elektroniska styrenheten samverkar med motsvarande styrorgan i de andra anslutningskretsarna.

35 Även för denna lösning står ökad redundans i förgrunden, till vilken redundans lösningen bidrar genom ett större oberoende mellan bussystemets anslutningskretsar.

Slutligen kan om så önskas vid det elektroniska bussystemet enligt uppfinningen åtminstone en elektronisk styrenhet vara ansluten direkt till bussledningen i åtminstone någon av sektionerna.

5 Fördelen med denna lösning är att det tack vare den blir möjligt att reducera kostnaderna för det uppfinningsenliga bussystemet, även om detta sker på bekostnad av att den på så sätt anslutna elektroniska styrenheten faller bort helt om den tillhörande sektionen vid ett
10 ledningsfel hamnar i avbrottet mellan de båda inkopplade termineringsmotstånden.

Två utföringsformer av uppfinningen beskrivs närmare i det följande under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

15 fig 1 schematiskt åskådliggör ett ringformigt bussystem enligt uppfinningen;

fig 2 visar ett kretsschema för en del av en första utföringsform av en anslutningskrets i ett viloläge;

fig 3 visar anslutningskretsen ur fig 2 i ett vänsteravslutningsläge;
20

fig 4 visar anslutningskretsen ur fig 2 i ett högeravslutningsläge;

fig 5 visar ett kretsschema för en annan del av anslutningskretsen ur fig 2 i ett viloläge;

25 fig 6 visar anslutningskretsen ur fig 6 i ett brytande läge; och

fig 7 visar ett kretsschema för en del av en andra utföringsform av en anslutningskrets i ett vänsteravslutningsläge.

30 CAN utgör ett standardiserat sätt att koppla samman elektroniska styrenheter ECU (Electronic Controll Unit) till ett system särskilt utvecklat för fordonsindustrin. I ett CAN-system utbyter alltid ett antal elektronikenheter ECU på digitalt sätt information via en bussledning,
35 som består av en tvåtråds-kabel. Bussledningen har därvid en viss impedans, ca 120 ohm, som beror på kabelns utförande. Då en signal från en styrenhet ECU sänds ut på

ledningen fortsätter den längs denna så länge inte impedansen ändras. Vid slutet på ledningen sitter normalt ett motstånd, som kallas termineringsmotstånd. Utan sådant reflekteras signalen och vandrar tillbaka med full styrka, vilket kan medföra att det digitala meddelandet förvanskas. Vid korrekt inkopplat termineringsmotstånd absorberas signalen helt utan att någon reflex uppstår. Det är därför viktigt att bussledningen har ett termineringsmotstånd i båda ändar. Betydelsen av dessa motstånd ökar dessutom med kabellängden och överföringshastigheten (bit/s).

I ringnät arrangeras de elektroniska styrenheterna i en ring, vilket gör att det föreligger två signalvägar mellan två godtyckliga styrenheter ECU i ringen. I protokollet för CAN-systemet finns inga möjligheter att åstadkomma en sluten ring, dvs att bygga ett ringnät. Nackdelen är att ett CAN-bussystem normalt slås ut helt vid kortslutning eller avbrott i bussledningen. Detta är inte acceptabelt i system installerade i utrustning där hög tillgänglighet erfordras.

Avsaknad av termineringsmotstånd klaras normalt med nedsatt funktion, vilket innebär att man får mer eller mindre intermittenta fel. Eftersom termineringsmotstånden sitter i bussledningens ändar är ett vanligt förekommande fel att de glöms bort vid montering eller service.

Fel i kabeln innebär att den berörda funktionen slås ut och att övriga enheter blir blockerade. Systemet kan inte själv diagnostisera felet. Någon möjlighet till uppdelning av bussledningen i sektioner, där ett fel i en sektion endast slår ut den drabbade sektionen, är inte möjlig med hjälp av de elektroniska styrenheterna ECU själva.

I CAN-system som innehåller elektroniska styrenheter ECU med relativt måttlig strömförbrukning dras ofta en strömledning (plusmatning) i samma kabel som bussledningen. Detta är visserligen praktiskt men innebär tyvärr

också att en kortslutning mot jord i denna ledare sätter hela systemet ur funktion.

Som synes är det i fig 1 visade elektroniska bussystemet till det yttre ett ringnät, men det uppfyller ändå
5 alla systemkrav som CAN-protokollet kräver. Detta blir möjligt tack vare att flera i systemet ingående elektroniska styrenheter ECU1-ECUn inte är direkt kopplade till bussledningen BW. Istället är ett flertal nedan närmare beskrivna anslutningskretsar CC1-CCn inkopplade mellan
10 styrenheterna ECU1-ECUn och bussledningen BW, vilka anslutningskretsar CC1-CCn delar upp bussledningen BW i ett flertal sektioner S1-Sn, som är oberoende av varandra. I sektionerna S1-Sn kan dock om så önskas på traditionellt sätt elektroniska styrenheter ECUa, ECUb, ECUC
15 vara direktanslutna till bussledningens BW båda signalöverföringstrådar W1, W2 och dess strömmatningsledning W3 (plusmatning).

Fördelen med anslutningskretsarna CC1-CCn är att de styr hur bussledningen BW kopplas in. En anslutningskrets
20 CC1-CCn bryter således programstyrt upp ringen vid en godtycklig elektronisk styrenhet ECU1-ECUn och kopplar där in termineringsmotstånd, så att en konventionell bussledning BW bildas med termineringsmotstånd i båda ändar. När ett fel uppstår i den på så sätt åstadkomna
25 öppna ringen, testar anslutningskretsarna CC1-CCn bussledningen BW genom att söka kontakt med sina grannar. De anslutningskretsar CC1-CCn som ligger närmast felet kopplar då bort den defekta sektionen S1-Sn och meddelar de övriga anslutningskretsarna CC1-CCn att ett fel föreligger i systemet. Trafiken fortsätter sedan på vanligt
30 sätt, dock utan att den defekta sektionen S1-Sn utnyttjas.

Med avseende på fig 1 skulle detta vid ett fel i sektion S1 innebära att både den elektroniska styrenheten
35 ECU1 och den elektroniska styrenheten ECU2, som ligger på ömse sidor om den defekta sektionen S1 fortsätter arbeta

normalt, medan den däremellan belägna, direktanslutna elektroniska styrenheten ECUA faller från.

Nedan förklaras anslutningskretsarnas CC1-CCn funktion närmare, till att börja med under hänvisning till
5 fig 2-4. I dessa figurer visas en anslutningskrets CC, som innefattar en vänster switch RE1, som är anordnad att ansluta en vänster terminal LT1, LT2 av vardera signalöverföringsledning W1, W2 till vardera en nod N1, N2, som är kopplad till en elektronisk styrenhet, eller till ett
10 första termineringsmotstånd R1. Anslutningskretsen CC innefattar dessutom en höger switch RE2, som är anordnad att ansluta en höger terminal RT1, RT2 av vardera signalöverföringsledning W1, W2 till vardera en av noderna N1, N2 eller till ett andra termineringsmotstånd, och en
15 central switch RE3, som är anordnad att, när det första eller det andra termineringsmotståndet R1, R2 är anslutet, ansluta ett tredje termineringsmotstånd R3 till de båda noderna N1, N2. Utöver de nu nämnda komponenterna innefattar anslutningskretsen CC också en styrkrets CM,
20 som via en separat styrledning CM samverkar med den till anslutningskretsen CC anslutna elektroniska styrenheten ECU och styr switcharnas RE1-RE3 omkopplingsläge.

En på så sätt uppbyggd anslutningskrets CC kan inta tre olika omkopplingslägen. Det första av dessa lägen
25 visas i fig 2 och betecknas lämpligen viloläge. I viloläget kopplar switcharna RE1, RE2 signalöverföringsledningarna W1, W2 till de båda noderna N1, N2 och är inget av de tre termineringsmotstånden R1-R3 inkopplat. Den till anslutningskretsen CC anslutna elektroniska styrenheten ECU kan därmed fritt samverka med motsvarande elektroniska styrenheter ECU både till vänster och höger.
30

I fig 3 visas ett s k vänsteravslutningsläge. I vänsteravslutningsläget kopplar switchen RE1 de från vänster inkommande bussledningarna W1, W2 till termineringsmotståndet R1, intar switchen RE2 samma läge som i
35 fig 2 och kopplar switchen RE3 termineringsmotståndet R3 till de båda noderna N1, N2. I detta läge kan den till

anslutningskretsen CC anslutna elektroniska styrenheten ECU antingen ensam svara för bussledningens BW båda termineringsmotstånd R1, R3 eller endast för bussledningens BW vänstra termineringsmotstånd R3 om ett fel föreligger till vänster om anslutningskretsen CC och signalöverföringstrådarna W1, W2 till vänster om anslutningskretsen CC därför har kopplats bort med hjälp av switchen RE1.

I fig 4 visas ett s k högeravslutningsläge. I högeravslutningsläget kopplar switchen RE2 de från höger inkommande bussledningarna W1, W2 till termineringsmotståndet R2, intar switchen RE1 samma läge som i fig 2 och kopplar switchen RE3 termineringsmotståndet R3 till de båda noderna N1, N2. I detta läge kan den till anslutningskretsen CC anslutna elektroniska styrenheten ECU antingen ensam svara för bussledningens BW båda termineringsmotstånd R2, R3 eller endast för bussledningens BW högra termineringsmotstånd R3 om ett fel föreligger till höger om anslutningskretsen CC och signalöverföringstrådarna W1, W2 till höger om anslutningskretsen CC därför har kopplats bort med hjälp av switchen RE2.

I fig 5 och 6 visas anslutningskretsens CC strömförsörjningsdel i ett viloläge (fig 5) och i ett brytande läge (fig 6). Strömförsörjningsdelen är användbar när bussledningen BW innefattar en strömledning W3 för försörjning av anslutna förbrukare, såsom en elektronisk styrenhet ECU och en därtill kopplad lampa eller dylikt. Strömförsörjningsdelen innefattar en vänster strömterminal LT3, som är ansluten till strömledningen W3 i bussledningens BW sektion S1-Sn till vänster om anslutningskretsen CC, och en höger strömterminal RT3, som är ansluten till strömledningen W3 i bussledningens BW sektion S1-Sn till höger om anslutningskretsen CC. Anslutningskretsens CC strömförsörjningsdel innefattar dessuom en switch RE8, en första diod D1 för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från vänster strömterminal LT3 och en andra diod D2 för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från höger strömterminal RT3. Ett första spänningsavkän-

ningsorgan U1 känner av spänningen över den vänstra strömterminalen LT3 och ett andra spänningsavkänningsorgan U2 känner av spänningen över den högra strömterminalen RT3, varvid avkänningsorganen U1, U2 överför de av-
5 kända spänningsvärdena till anslutningskretsens CC styrkrets CM, som också är anordnad att styra switchen RE8.

I normalfallet föreligger spänning på båda sidor om switchen RE8 och håller styrkretsen CM switchen RE8 sluten, dvs den vänstra och den högra strömterminalen LT3,
10 RT3 kopplade till varandra, såsom framgår av fig 5.

Vid en kortslutning på någondera sida faller spänningen samtidigt bort på båda sidor eftersom switchen RE8 är sluten. Spänningsavkänningsorganen U1, U2 känner av spänningsfallet och får styrkretsen CM att omedelbart
15 öppna switchen RE8. Detta gör att spänningen återkommer på den sida som inte är kortsluten och att den till anslutningskretsens CC strömförsörjningsdel anslutna förbrukaren enkelriktat strömmatas via en av de båda dioderna D1, D2, medan den andra av de båda dioderna D1, D2
20 tillförlitligt isolerar den kortslutna sektionen S1-Sn från bussystemet i övrigt. Givetvis sluts switchen RE8 omedelbart igen när spänningen återkommer på den kortslutna sidan.

Eftersom lämpligen samma styrkrets CM används både
25 för styrning av termineringsmotståndens R1-R3 inkoppling och switchens RE8 omkoppling inser fackmannen att det är mycket lätt att programstyrt med hjälp av bussystemets elektroniska styrenheter ECU via en signalledning SL samordna bussystemets olika komponenter till en fungerande
30 enhet.

I fig 7 slutligen visas en alternativ utföringsform av en anslutningskrets CC i sitt vänsteravslutningsläge. Anslutningskretsen CC i fig 7 innefattar en första vänster switch RE4, som är anordnad att ansluta en vänster
35 terminal LT1, LT2 av vardera signalöverföringsledning W1, W2 till vardera en nod N1, N2, som är kopplad till en elektronisk styrenhet ECU. Den innefattar dessutom en

första höger switch RE5, som är anordnad att ansluta en höger terminal RT1, RT2 av vardera signalöverföringsledning W1, W2 till vardera en av noderna N1, N2. En andra vänster switch RE6 är anordnad att ansluta de vänstra terminalerna LT1, LT2 till ett vänster termineringsmotstånd R4, och en andra höger switch RE7 är anordnad att ansluta de högra terminalerna RT1, RT2 till ett höger termineringsmotstånd. Även i denna anslutningskrets CC kopplas switcharna RE4-RE7 om med hjälp av en styrkrets CM, som via en styrledning CL samverkar med den till anslutningskretsen CC anslutna styrenheten ECU.

I sitt ej visade viloläge är anslutningskretsens CC switchar RE4, RE5 slutna och dess switchar RE6, RE7 öppna. I det visade vänsteravslutningsläget är däremot switchen RE4 öppen och de båda switcharna RE5-RE7 slutna. Elektriskt motsvarar detta läge helt och hållet det ovan i samband med fig 3 beskrivna vänsteravslutningsläget. Kretsens CC högeravslutningsläge skiljer från vänsteravslutningsläget endast genom att istället switchen RE5 är öppen medan switchen RE4 är sluten.

Slutligen ska påpekas att de i denna beskrivning och i patentkraven och sammandraget valda uttrycken vänster och höger givetvis inte avser faktiskt fysiska förhållanden utan endast de förhållanden som föreligger i fig 2-7 samt att de endast är avsedda att underlätta beskrivningen av uppfinningen.

PATENTKRAVEN

1. Elektroniskt bussystem för mobila applikationer, såsom ett CAN-bussystem för motorfordon, vilket system
5 innefattar en bussledning (BW) med åtminstone två signalöverföringstrådar (W1, W2) och en vänster och en höger ände, som vardera definieras av ett termineringsmotstånd (R1-R3; R4, R5), som förbinder signalöverföringstrådarna (W1, W2) med varandra, och ett flertal
10 elektroniska styrenheter (ECU, ECU1-ECUn), som mellan bussledningens (BW) båda ändar är kopplade till signalöverföringstrådarna (W1, W2) och är anordnade att via dessa sända och mottaga elektriska signaler, k ä n n e t e c k n a t av att bussledningen (BW) är uppdelad i
15 ett flertal sektioner (S1-Sn), som är förbundna med varandra medelst anslutningskretsar (CC, CC1-CCn), och bildar en ringformig enhet, att varje anslutningskrets (CC, CC1-CCn) innefattar reläorgan (RE1-RE3; RE4-RE7), medelst vilka vardera anslutningskrets (CC, CC1-CCn) är anordnad
20 att, samordnat med de övriga anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn), ansluta åtminstone en av de elektroniska styrenheterna (ECU, ECU1-ECUn) till signalöverföringstrådarna (W1, W2) och/eller att ansluta åtminstone ett termineringsmotstånd (R1-R3; R4, R5) till dessa signalöverföringstrådar (W1, W2) för att definiera bussledningens
25 (BW) vänstra och/eller högra ände.

2. System enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att varje anslutningskrets (CC, CC1-CCn) innefattar ett vänster reläorgan (RE1), som är anordnat att ansluta
30 en vänster terminal (LT1, LT2) av vardera signalöverföringsledning (W1, W2) till vardera en nod (N1, N2), som är kopplad till en av de elektroniska styrenheterna (ECU, ECU1-ECUn), eller, samordnat med de övriga anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn), till ett första termineringsmotstånd (R1), ett höger reläorgan (RE2), som är anordnat
35 att ansluta en höger terminal (RT1, RT2) av vardera signalöverföringsledning (W1, W2) till vardera en av

noderna (N1, N2) eller, samordnat med de övriga anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn), till ett andra termineringsmotstånd (R2), och ett centralt reläorgan (RE3), som är anordnat att, när det första eller det andra termineringsmotståndet (R1, R2) är anslutet, ansluta ett tredje termineringsmotstånd (R3) till de båda noderna (N1, N2).

3. System enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att varje anslutningskrets (CC, CC1-CCn) innefattar ett första vänster reläorgan (RE4), som är anordnat att ansluta en vänster terminal (LT1, LT2) av vardera signalöverföringsledning (W1, W2) till vardera en nod (N1, N2), som är kopplad till en av de elektroniska styrenheterna (ECU, ECU1-ECUn), ett första höger reläorgan (RE5), som är anordnat att ansluta en höger terminal (RT1, RT2) av vardera signalöverföringsledning (W1, W2) till vardera en av noderna (N1, N2), ett andra vänster reläorgan (RE6), som är anordnat att samordnat med de övriga anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn), ansluta de vänstra terminalerna (LT1, LT2) till ett vänster termineringsmotstånd (R4), och ett andra höger reläorgan (RE7), som är anordnat att, samordnat med de övriga anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn), ansluta de högra terminalerna (RT1, RT2) till ett höger termineringsmotstånd (R5).

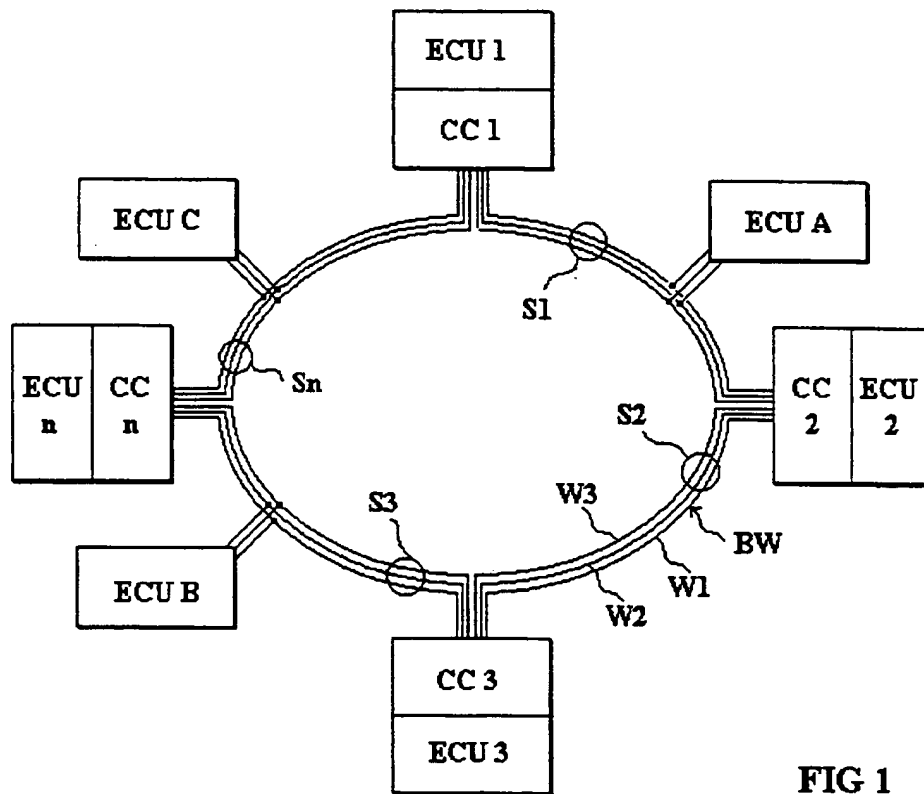
4. System enligt något av kraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t av att omkopplingen av reläorganen (RE1-RE3; RE4-RE7) i anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn) styrs av ett styrorgan (CM) i vardera anslutningskrets (CC, CC1-CCn), vilket styrorgan (CM) via den till anslutningskretsen (CC, CC1-CCn) anslutna elektroniska styrenheten (ECU, ECU1-ECUn) samverkar (CL) med motsvarande styrorgan (CM) i de andra anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn).

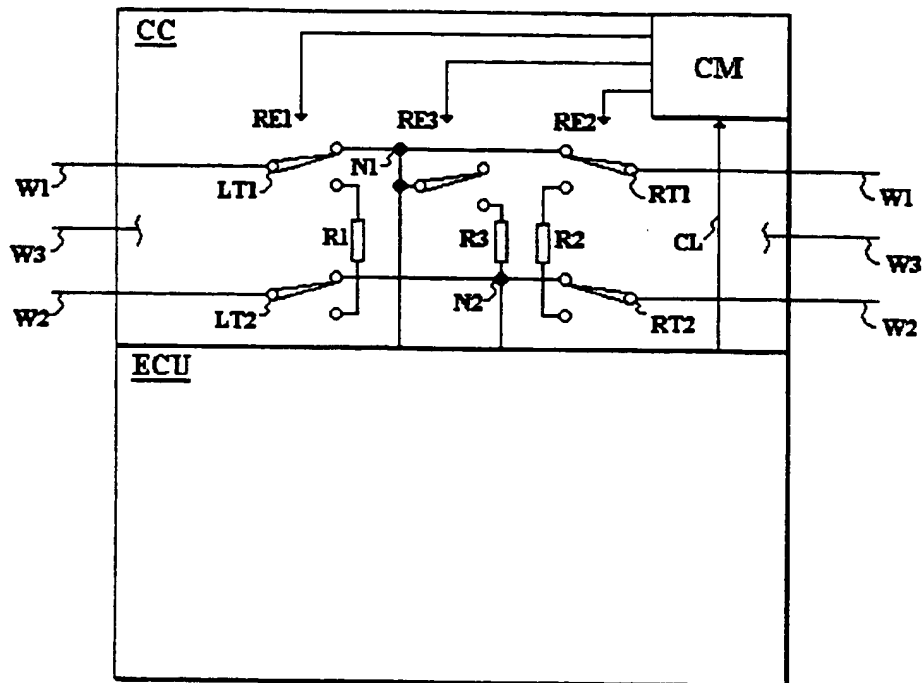
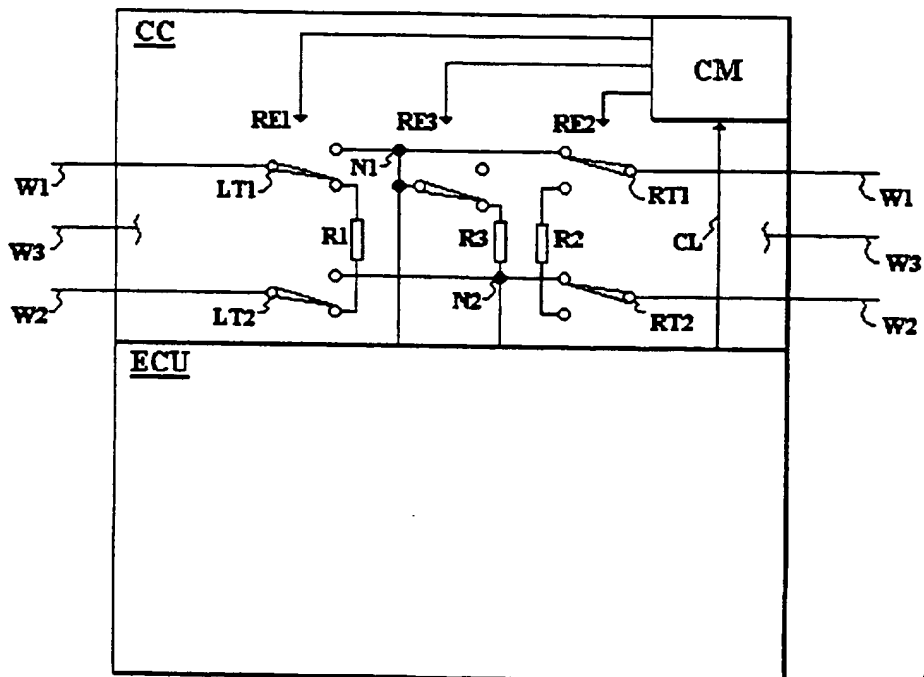
5. System enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att bussledningen (BW) innefattar en strömledning (W3) för försörjning av anslutna förbrukare, såsom en elektronisk styrenhet (ECU, ECU1-ECUn) och en därtill kopplad lampa eller dylikt, och att varje anslutningskrets (CC, CC1-CCn) innefattar en väns-

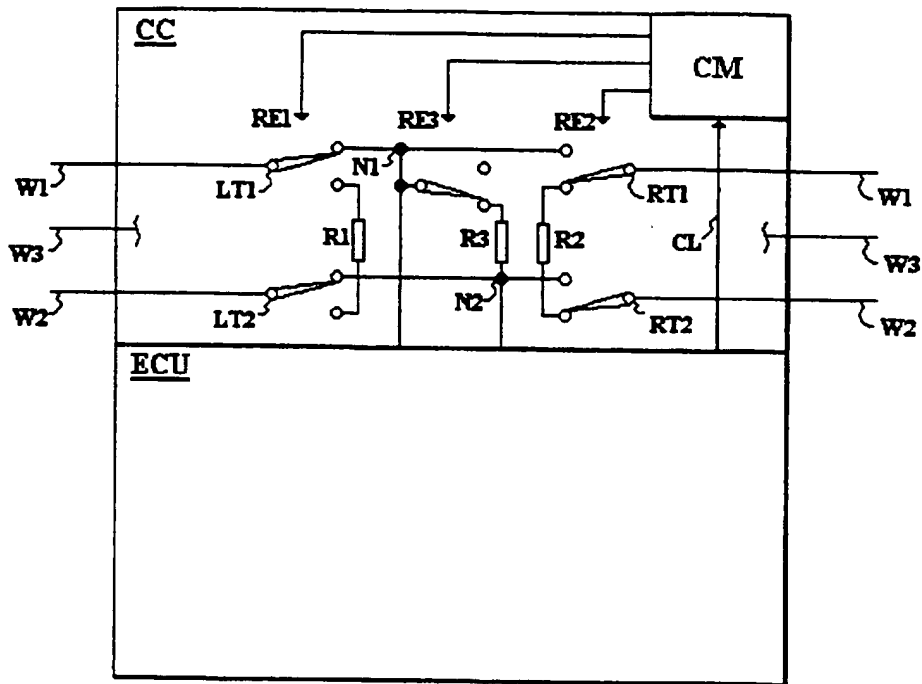
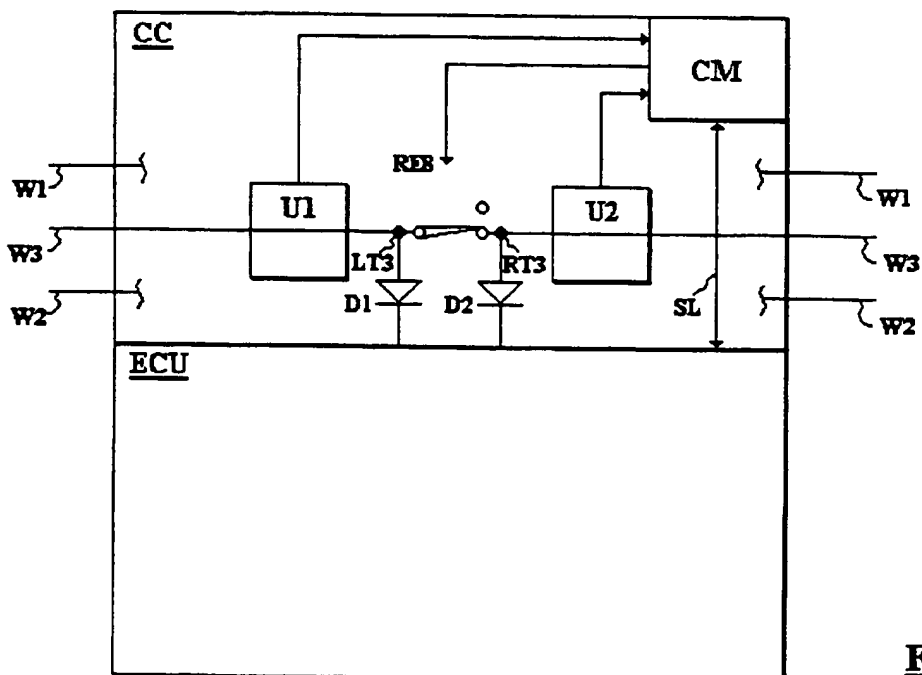
ter strömterminal (LT3), som är ansluten till strömledningen (W3) i bussledningens (BW) sektion (S1-Sn) till vänster om anslutningskretsen (CC, CC1-CCn), en höger strömterminal (RT3) som är ansluten till strömledningen (W3) i bussledningens (BW) sektion (S1-Sn) till höger om anslutningskretsen (CC, CC1-CCn), ett strömställareorgan (RE8), som är anordnat att koppla strömterminalerna (LT3, RT3) till eller från varandra, ett första kopplingsorgan (T1) för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från vänster strömterminal (LT3), ett andra kopplingsorgan (T2) för enkelriktad strömmatning av förbrukaren från höger strömterminal (RT3), ett första spänningsavkänningsorgan (U1) för avkänning av spänningen över vänster strömterminal (LT3) och ett andra spänningsavkänningsorgan (U2) för avkänning av spänningen över höger strömterminal (RT3), varvid strömställareorganet (RE8) är anordnat att koppla strömterminalerna (LT3, RT3) från varandra vid ett medelst spänningsavkänningsorganen (U1, U2) avkänt spänningsfall och att åter koppla strömterminalerna (LT3, RT3) till varandra när åter normal spänning föreligger över de båda strömterminalerna (LT3, RT3).

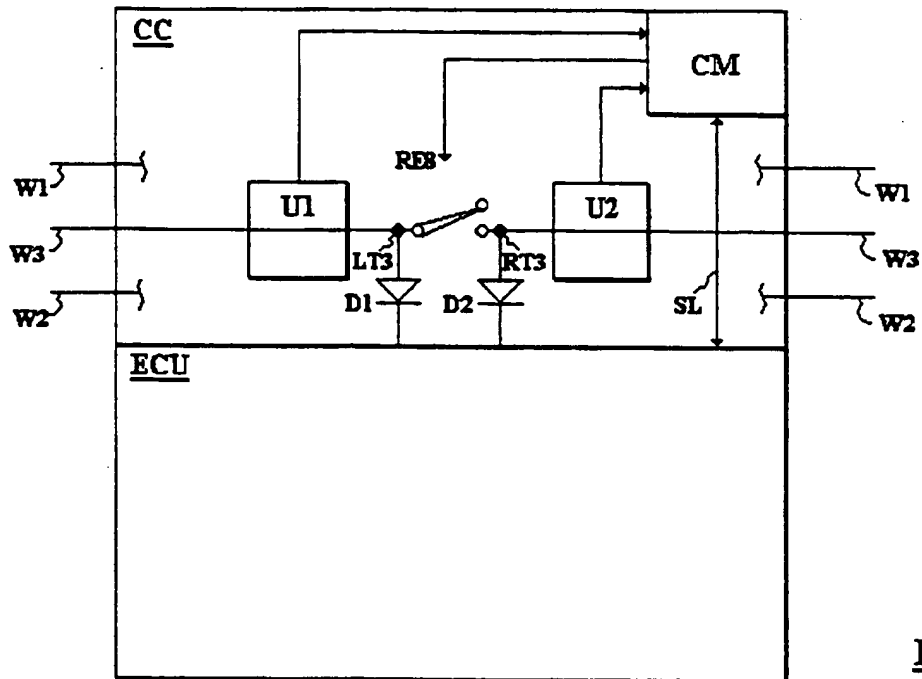
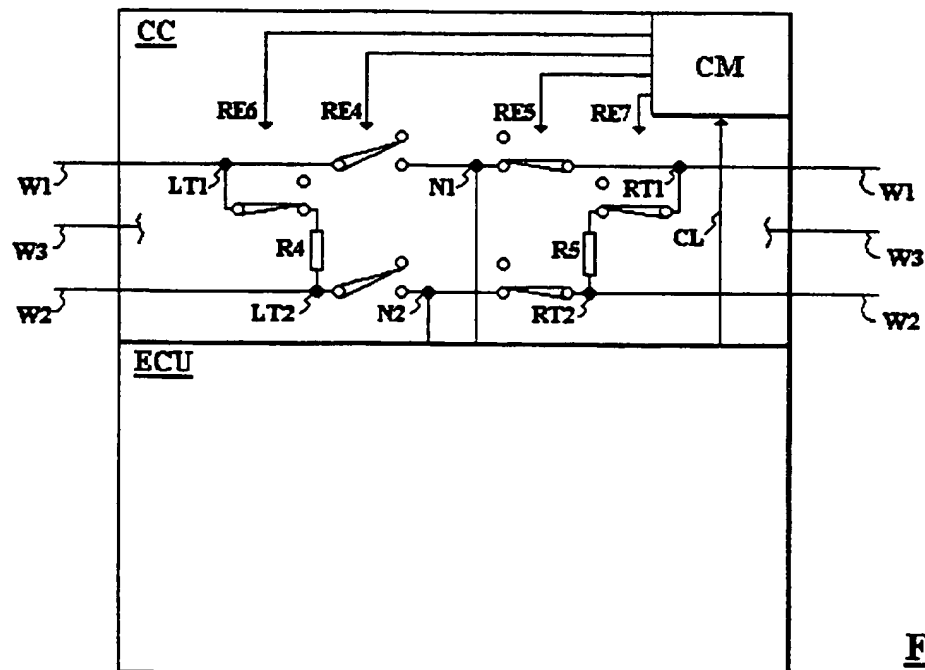
6. System enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a t av att strömställareorganets (RE8) omkoppling styrs av ett styrorgan (CM) i vardera anslutningskrets (CC, CC1-CCn), vilket styrorgan (CM) via den till anslutningskretsen (CC, CC1-CCn) anslutna elektroniska styrenheten (ECU, ECU1-ECUn) samverkar (SL) med motsvarande styrorgan (CM) i de andra anslutningskretsarna (CC, CC1-CCn).

7. System enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone en elektronisk styrenhet (ECUA, ECUB, ECUC) är ansluten direkt till bussledningen (BW) i åtminstone en av sektionerna (S1-Sn).

**FIG 1**

**FIG 2****FIG 3**

**FIG 4****FIG 5**

**FIG 6****FIG 7**